



Open Archive Toulouse Archive Ouverte

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible

This is an author's version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/21931>

To cite this version:

Kraus, Daniel and Courbaud, Benoît and De Coligny, François and Larrieu, Laurent and Letord, Anthony and Schuck, Andreas *Simulation der ökonomischen und ökologischen Entwicklungen bei verschiedenen waldbaulichen Eingriffen*. (2017) In: 2. Scientific symposium on integrative nature conservation, 23 March 2017 - 24 March 2017 (Ebrach, Germany).

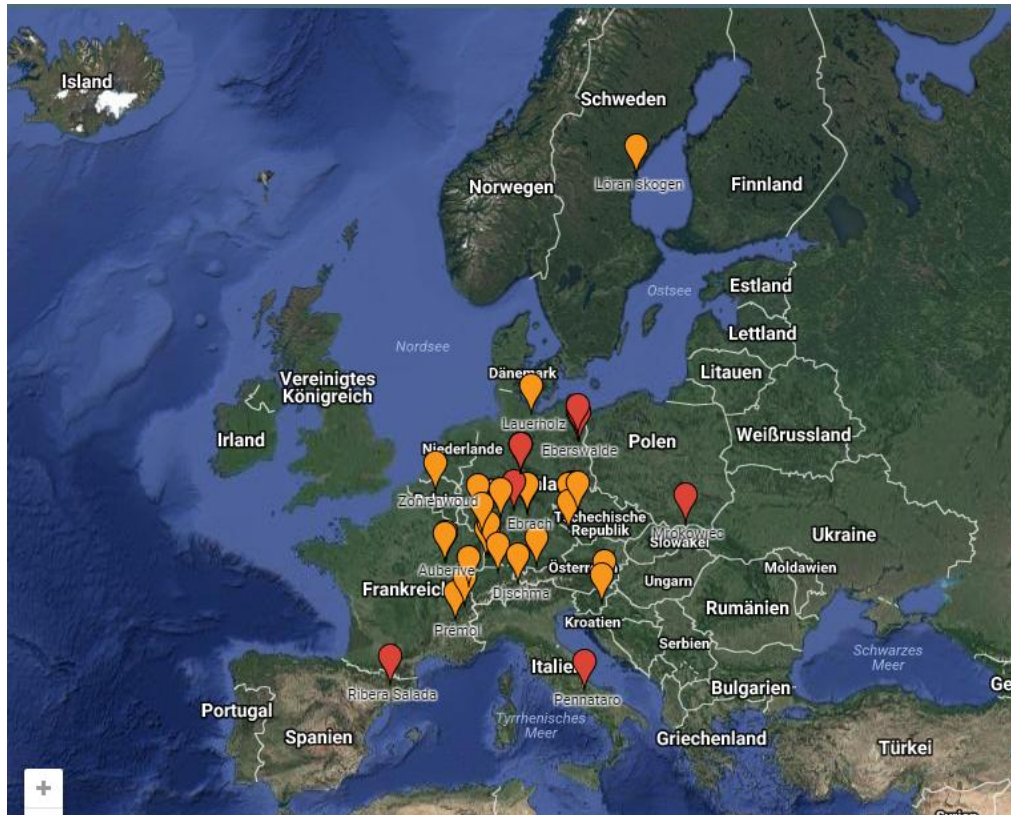
Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: tech-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr

Simulation der ökonomischen und ökologischen Entwicklungen bei verschiedenen waldbaulichen Eingriffen

D. Kraus, B. Courbaud, F. de Coligny, L. Larrieu, A. Letort, A Schuck



“Establishing a European network of demonstration sites for the integration of biodiversity conservation into forest management (Integrate+)”



**2013-2016, gefördert vom
BMEL**

Etablierung eines europäischen Netzwerks von Demonstrations- und Schulungsflächen

Entwicklung einer mobilen Software

Durchführung von Waldbau-Training

Kooperation mit Netzwerkpartnern aus Wissenschaft und Praxis

Aufbau und Förderung internat. Erfahrungsaustauschs

Waldbautraining

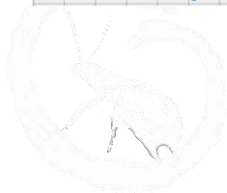
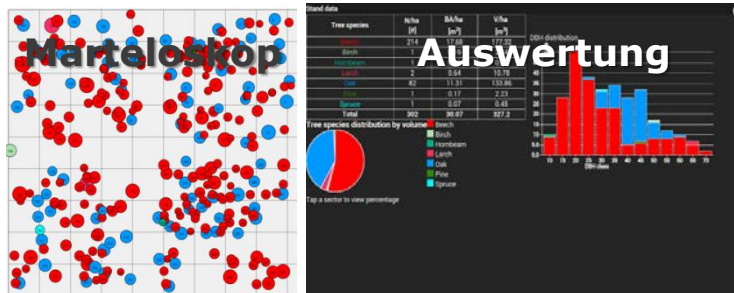


Marteloskop Steinkreuz

Name: Lukas Fischer

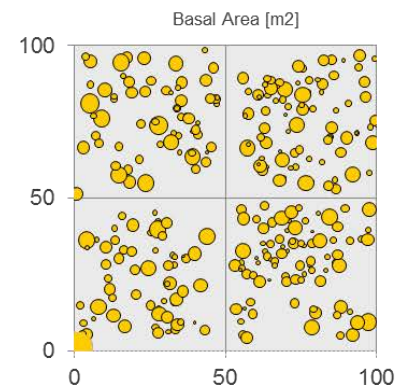
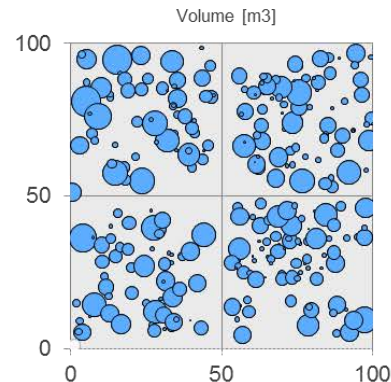
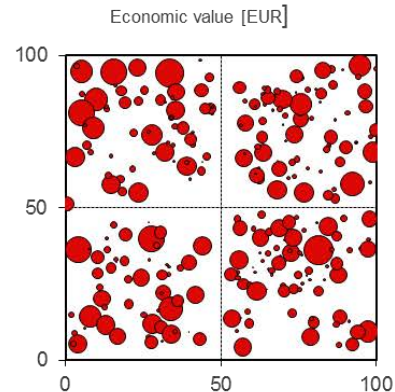
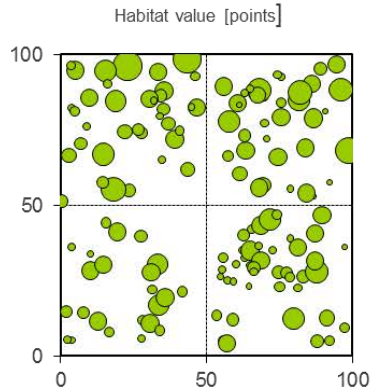
Entnahmegrund					Belohnungsgrund				
	Zufallsentnahme	Bedürftiger Struktur	Vergleichung	Sonderfall		Entnahme	Belohnung	Vergleichung	Sonderfall
Summe	278								
	246								
	220								
	252								
	388								
	175								

MARTELOSKOPE: praxisnahe Trainingstools für Waldbauer

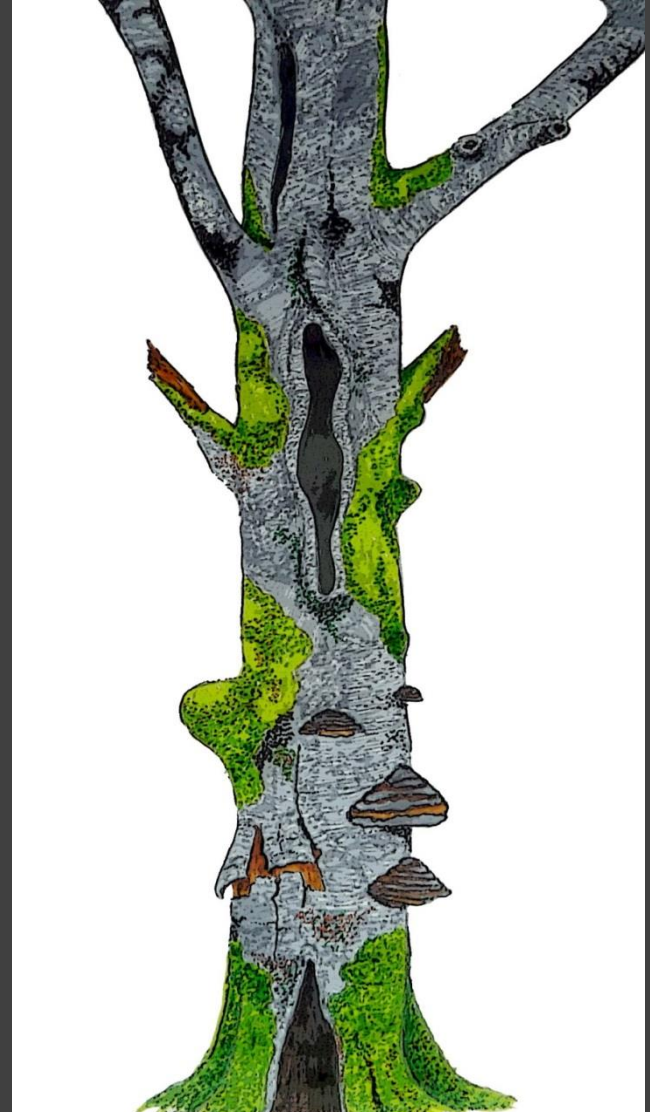


Was kann man damit machen?

- Didatisches Werkzeug für Waldbau-Übungen
- Transparente Auswertung waldbaulicher Entscheidungen, Feedback
- Darstellung ökonomischer und ökologischer Effekte
- Quantitative Vergleiche
- Objektive Diskussion ist möglich



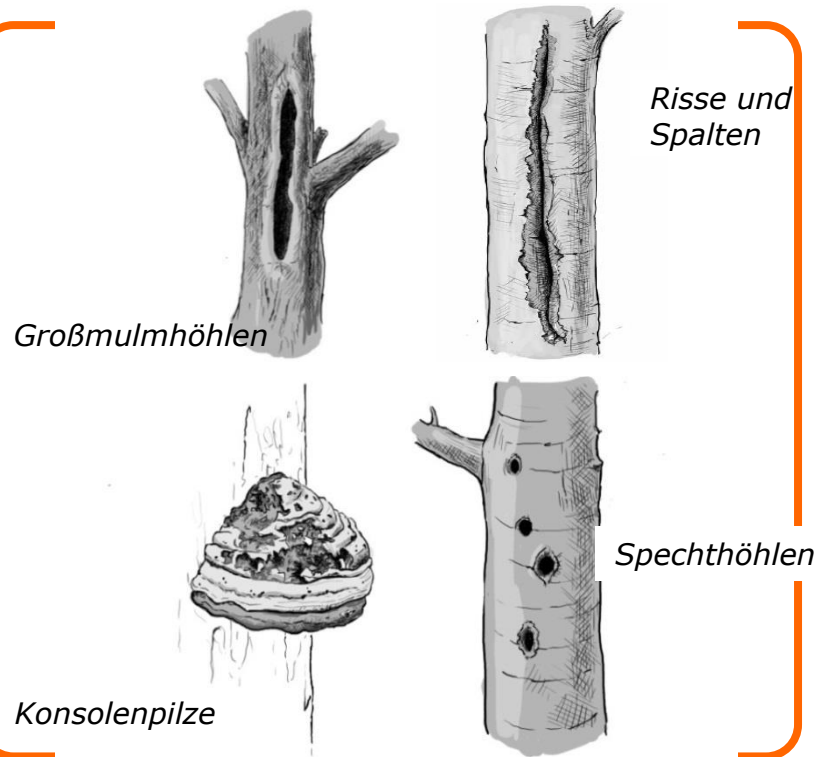
Was ist ein Habitatbaum?



Habitatwerte

Ausschnitt Kriterienliste

Baummikrohabitate



Saproxylc Microhabitats	Cavities	CV1	Woodpecker cavities
		CV2	Trunk and mould cavities
		CV3	Branch holes
		CV4	
	Injuries and Wounds	CV5	Dendrotelms and water-filled holes
		IN1	Insect galleries and bore holes
		IN2	Bark loss / Exposed sapwood
		IN3	Exposed heartwood / Stem and crown breakage
	Bark	BA1	Cracks and scars
		DW1	Bark pockets
Epixylic Microhabitats	Deadwood		Dead branches and limbs / crown deadwood
	Growth orm related microhabitats	GF1	Root buttress cavities
		GF2	Witch broom
		GF3	Cankers and burrs
		EP1	Fruiting bodies fungi
	Epiphytic krypto- and phanerogams	EP2	Myxomycetes
		EP3	Bryophytes
			Foliose lichens
			Lianas
	Nests and aeries		Ferns
			Misteltoe
		NE1	Nests / aeries
		OT1	Sap and resin run
	Other microhabitats	OT2	Microsoil

Habitatwerte

Ausschnitt Kriterienliste

Baummikrohabitate

Großmulmhöhlen

Konsolenpilze



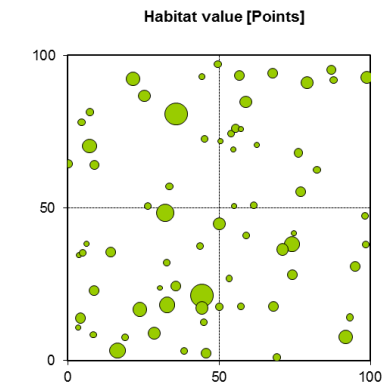
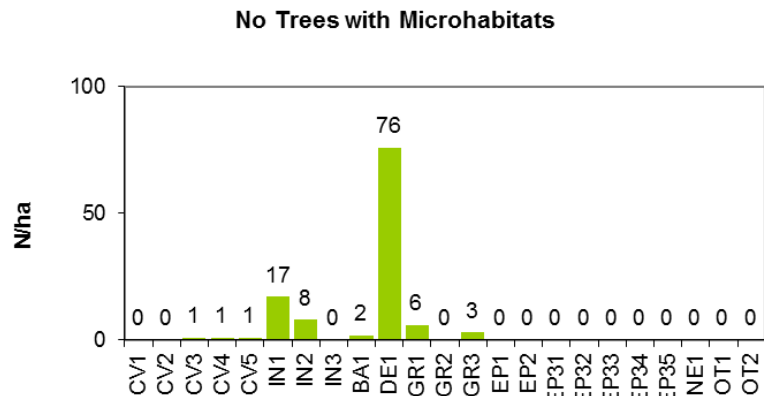
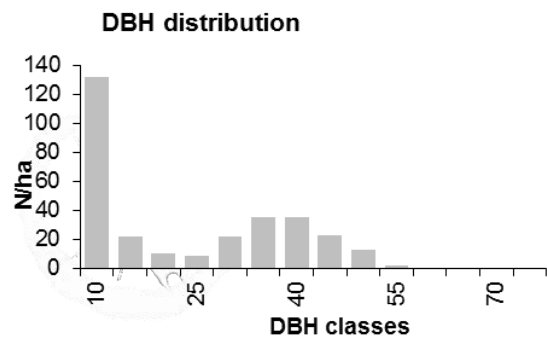
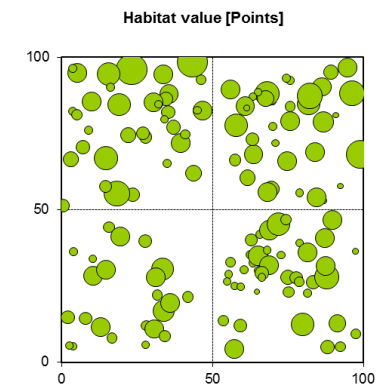
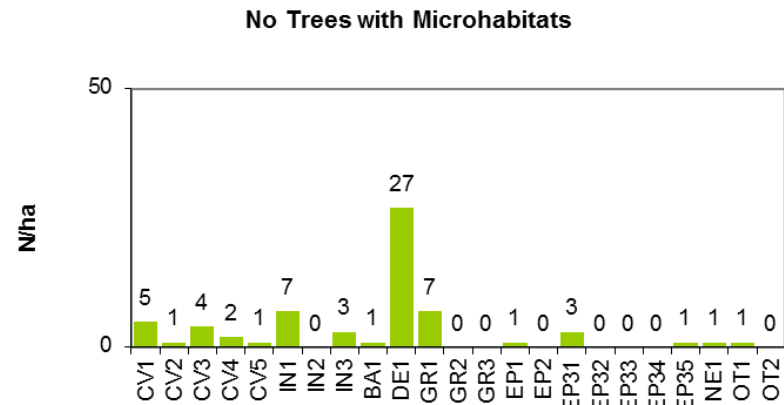
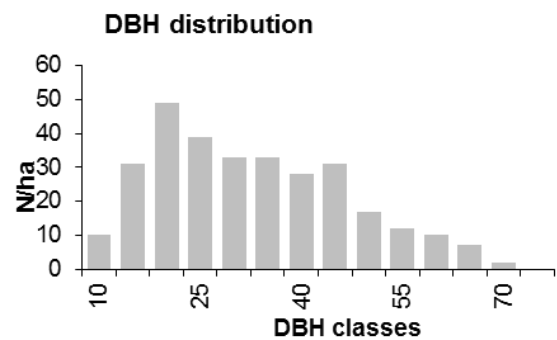
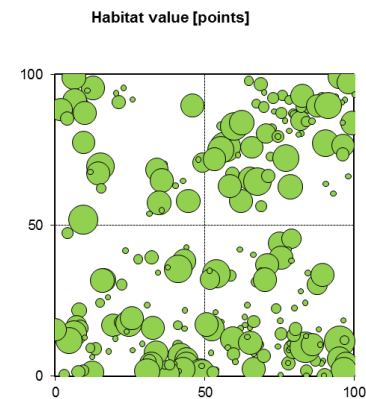
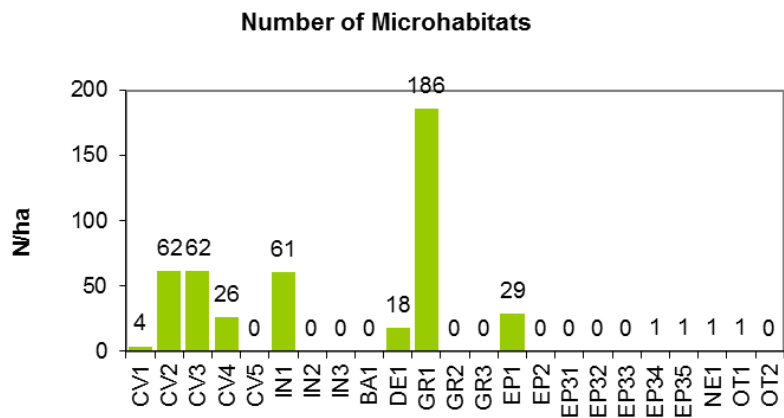
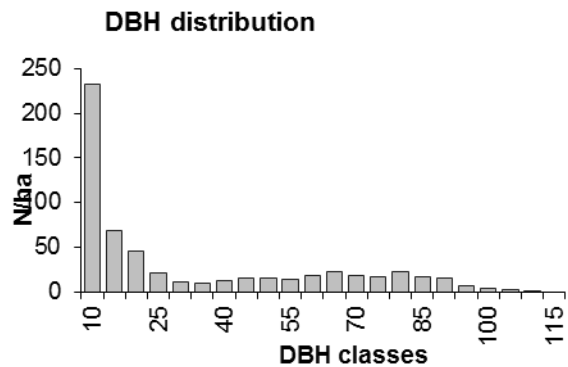
CV1	Woodpecker cavities
	Sink and mould cavities
	Branch holes
	Dendrotelms and water-filled holes
	Insect galleries and bore holes
	Bark loss / Exposed sapwood
	Exposed heartwood / Stem and crown breakage
	Cracks and scars
	Bark pockets
1	Dead branches and limbs / crown deadwood
GF1	Root buttress cavities
GF2	Witch broom
GF3	Cankers and burrs
EP1	Fruiting bodies fungi
EP2	Myxomycetes
EP3	Bryophytes
	Foliose lichens
	Lianas
	Ferns
	Misteltoe
NE1	Nests / aeries
OT1	Sap and resin run
OT2	Microsoil

Nests and aeries

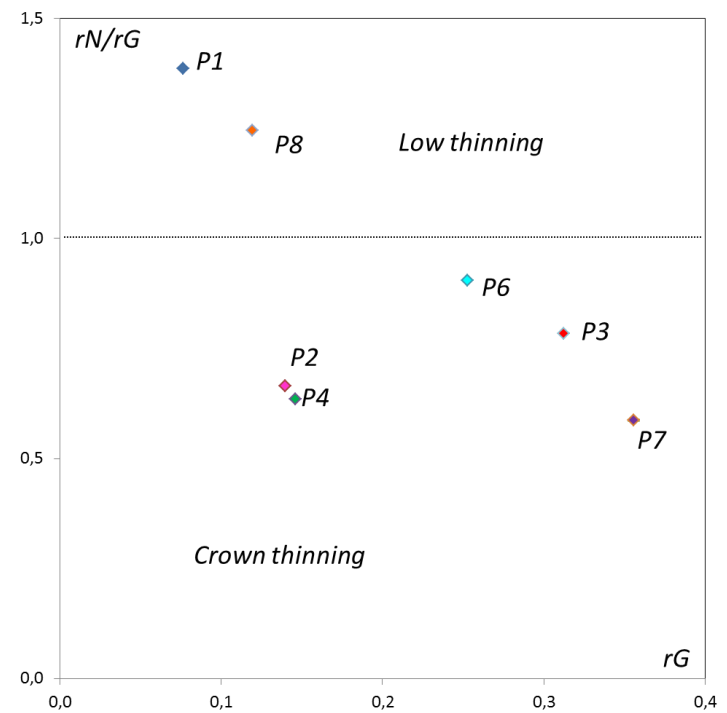
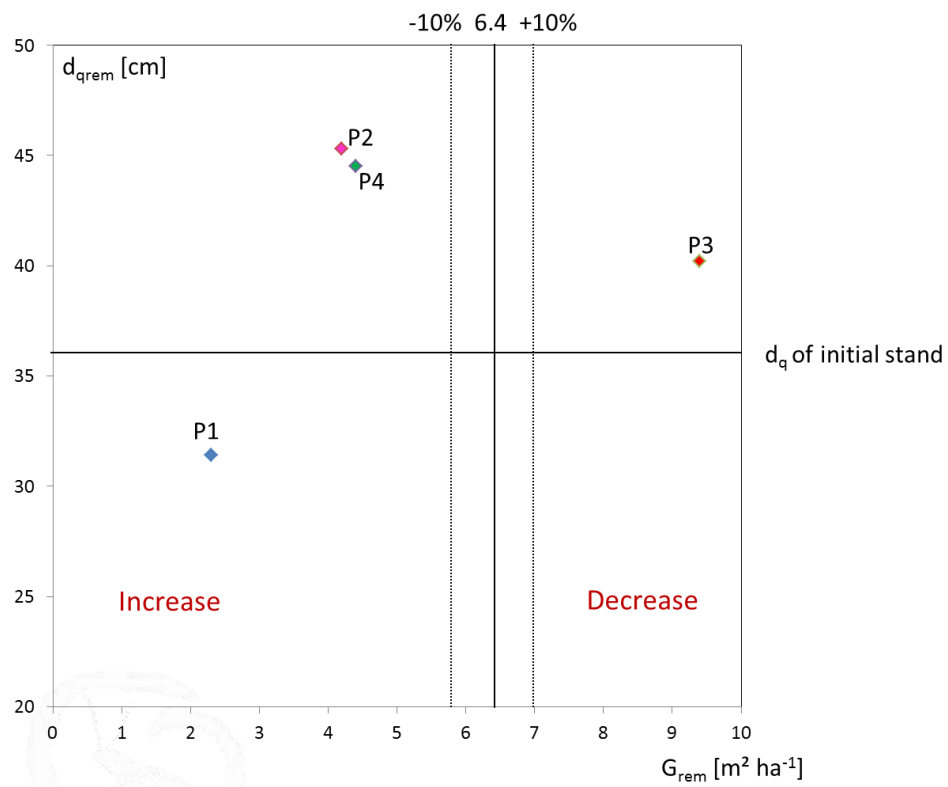
Other microhabitats

Epiphytic

Spekthomien



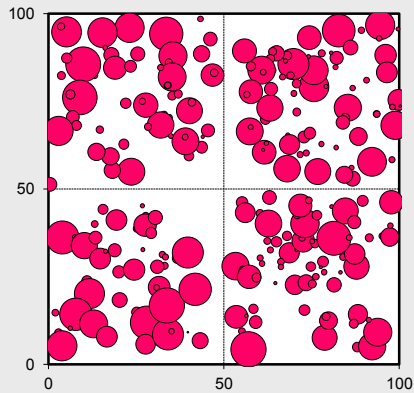
Gruppenergebnisse



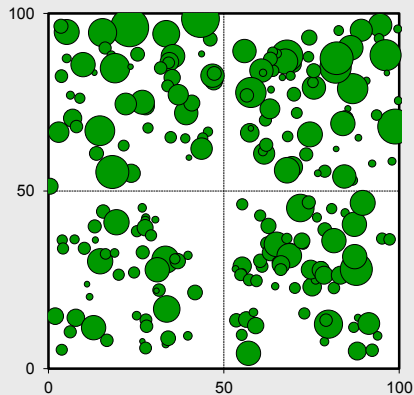
I+ Simulationen

Simulation 30 years

Potential economic value (30 yrs)
[Euros]



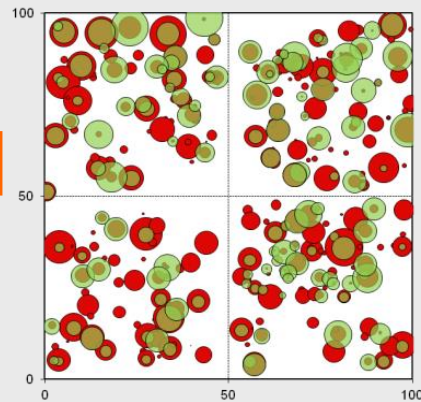
Potential ecological value (30 yrs)
[Points]



Scenario 1:

Removal
53.6 m³

Ecological and economic value
[points; Euros]



Ecological value (after removal)
[Points]

3451

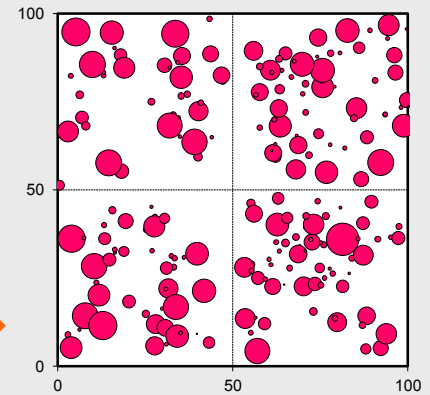
Potential ecological value (30 yrs)
[Points]

4765

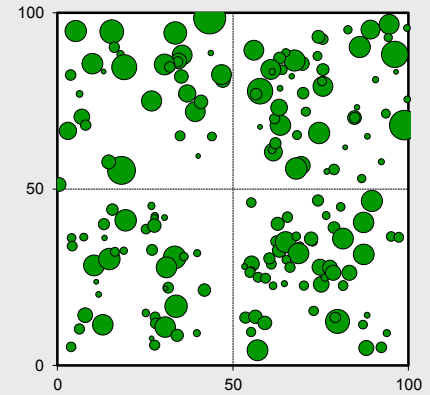
Scenario 2:

Removal
10 3.2 m³

Potential economic value (30 yrs)
[Euros]



Potential ecological value (30 yrs)
[Points]



2753

3767

Nachlieferung von Mikrohabitaten?

- Innerhalb des integrativen Waldnaturschutzes muss eine konstante Nachlieferung von Mikrohabitaten gewährleistet sein
- Gleichgewicht zwischen der Neubildung und dem Verschwinden von Mikrohabitaten
- Beobachtung von Mikrohabitaten auf verschiedenen Bäume zu einem bestimmten Zeitpunkt
- Die Neubildungsrate von Mikrohabitaten kann nicht direkt gemessen werden.
- Können wir die Wahrscheinlichkeit der Neubildung eines Mikrohabitats vorhersagen?
- Können wir ein Mikrohabitat-Modul in einen Waldwachstums-simulator integrieren?



Ereigniszeit-Analyse (Survival analysis): indirekte Schätzmethode, bei der die Zeit bis zu einem bestimmten Ereignis genutzt wird, um die Wirkung zB eines schädlichen Ereignisses zu bewerten

Anwendung auf Mikrohabitatbildung:

D: Zufallsvariable abhängig vom BHD, ab dem sich das erste Mikrohabitat bildet

F(d): **Cumulated Distribution Function** (CDF) der Zufallsvariable D. Entspricht der Wahrscheinlichkeit, dass mindestens ein Mikrohabitat an einem Baum vorkommt

$$F(d) = P(D \leq d)$$

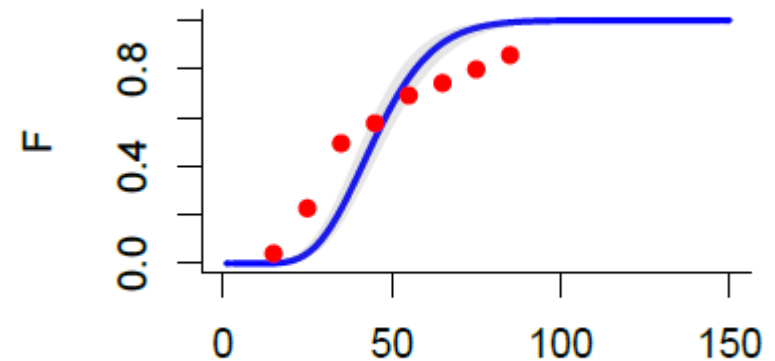
h(d): **Hazardfunktion** der Zufallsvariable D. Wahrscheinlichkeit der Bildung des ersten Mikrohabitats an einem Baum, der bisher keines ausgebildet hat

$$h(d) = \lim_{\partial d \rightarrow 0} \frac{P(d \leq D < d + \partial d)}{\partial d}$$

Wahrscheinlichkeit der Entstehung von Mikrohabitaten

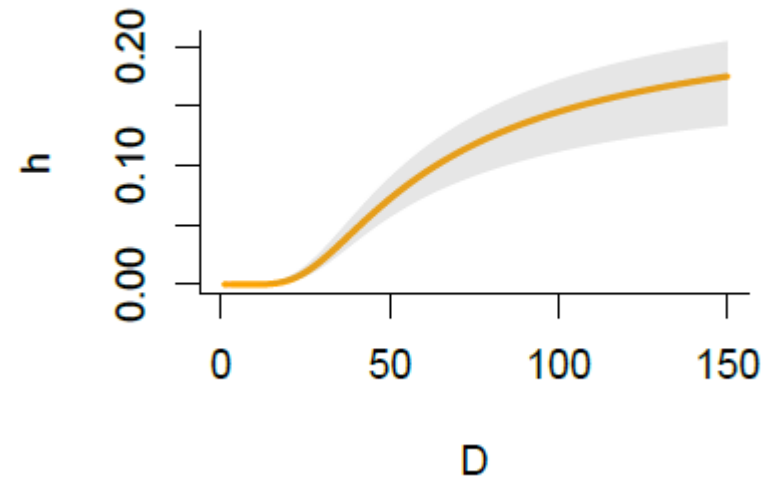
Kalibrierung der F-Funktion aus Beobachtungsdaten

Uholka haP – *Fagus sylvatica* (UH-haP)



Ableitung der h-Funktion zur Beschreibung des Entstehungsprozesses

Uholka haP – *Fagus sylvatica* (UH-haP)

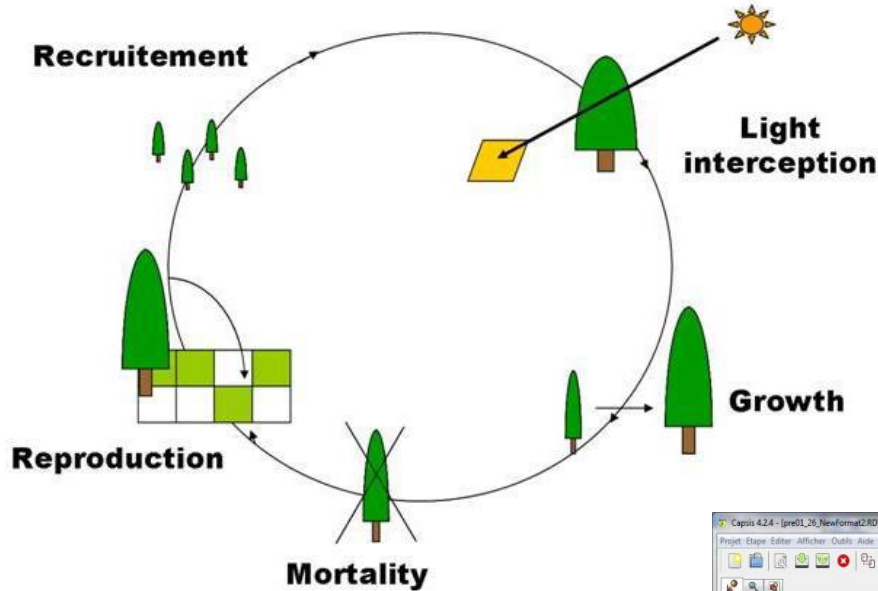


Integration in den Waldwachstumssimulator Samsara

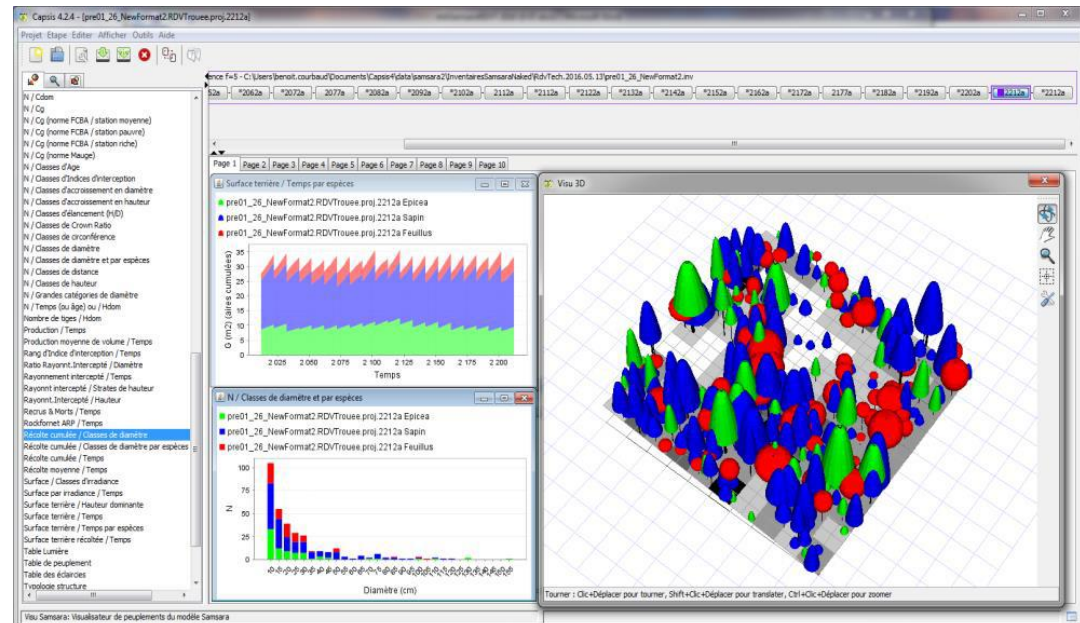
Samsara: an individual-based, spatially explicit simulation model

Courbaud et al., 2003

Courbaud et al. 2015



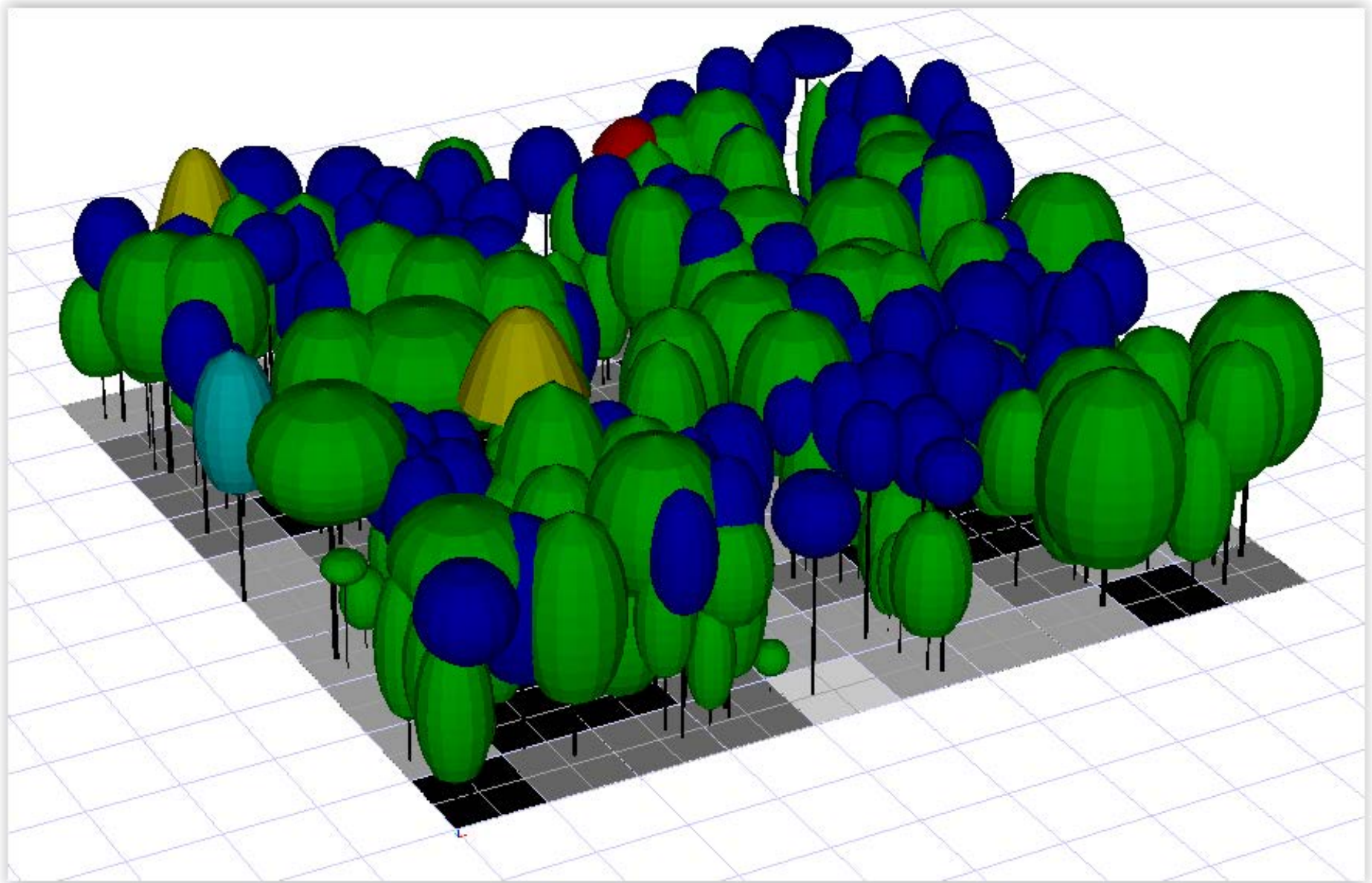
Entwicklungsplattform CAPSIS



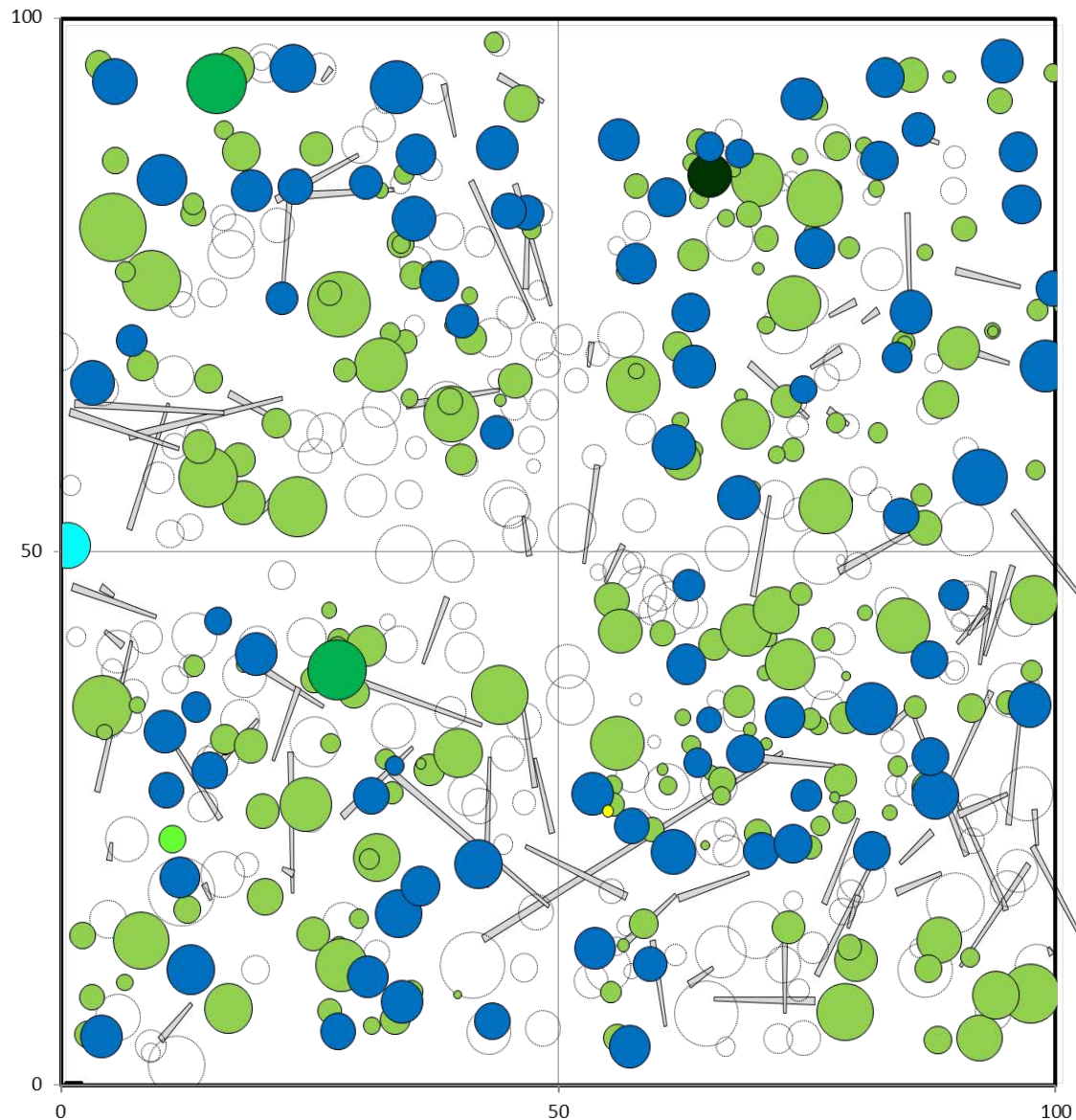
Coligny et al., 2003

Dufour-Kowalski et al. 2012

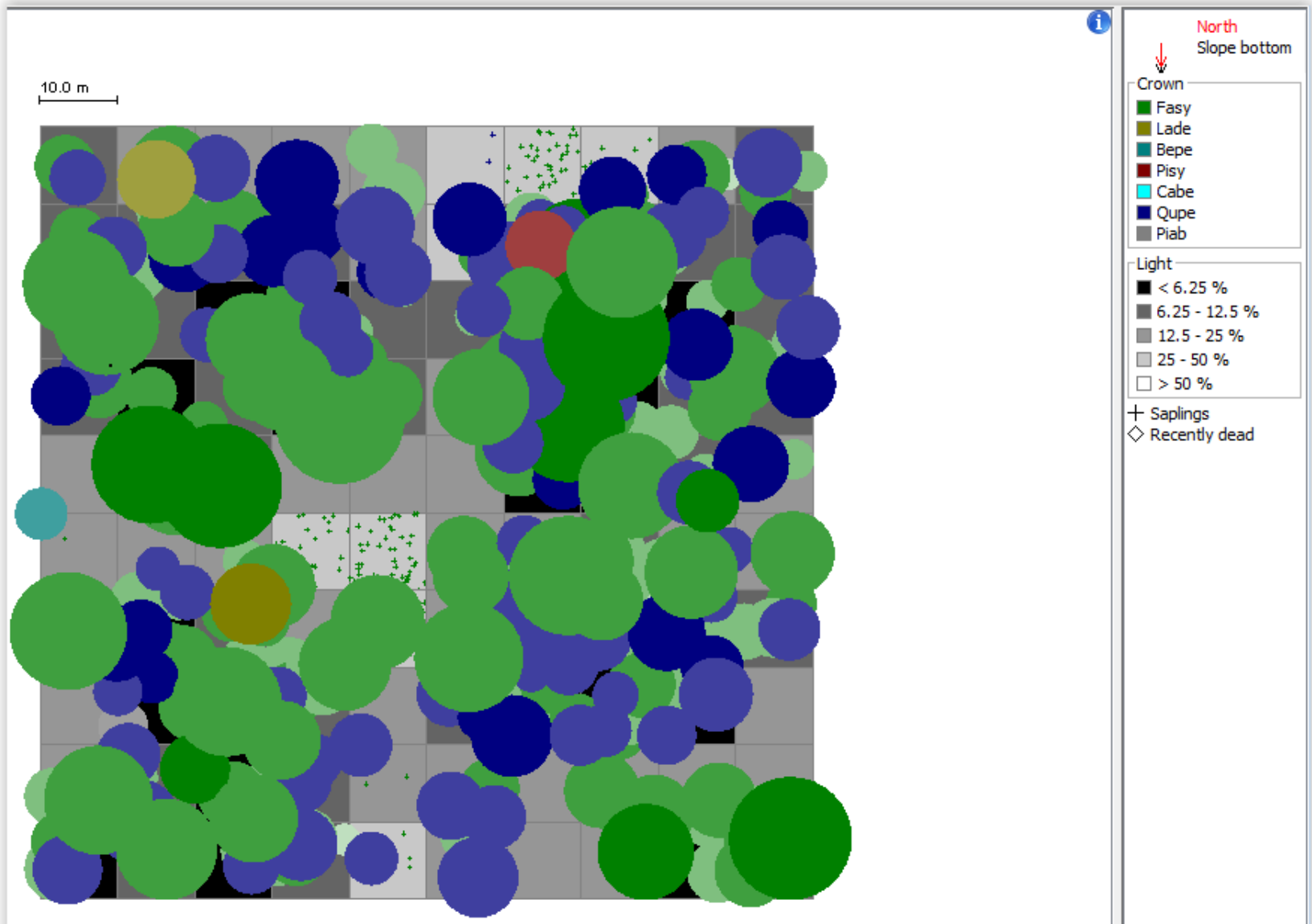
Das Marteloskop am Steinkreuz - der Bestand



Totholzinventur am Steinkreuz

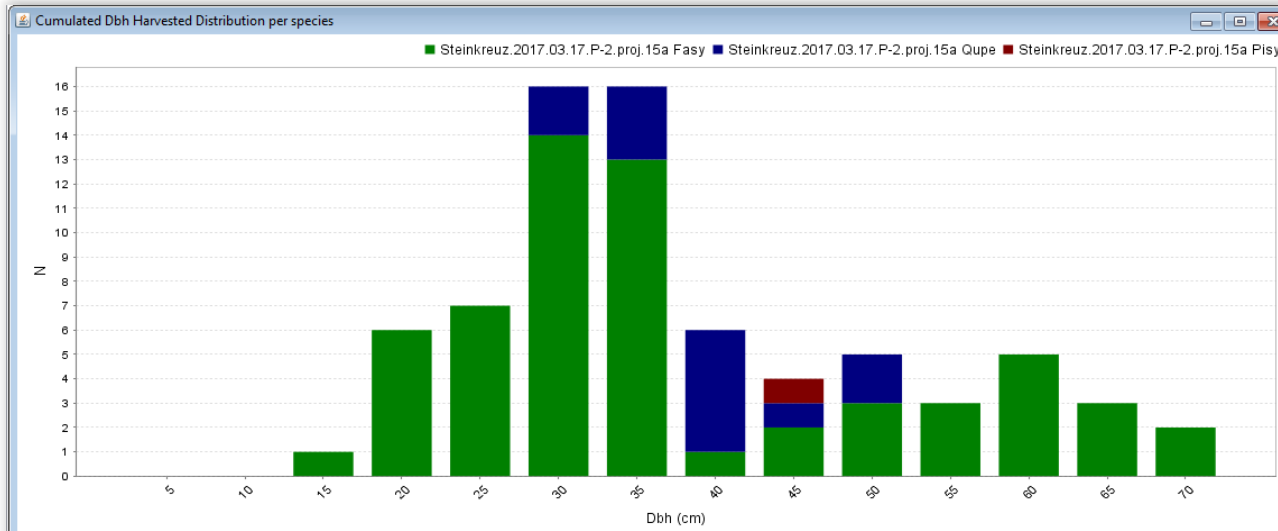


Ausgangsbestand mit Verjüngung

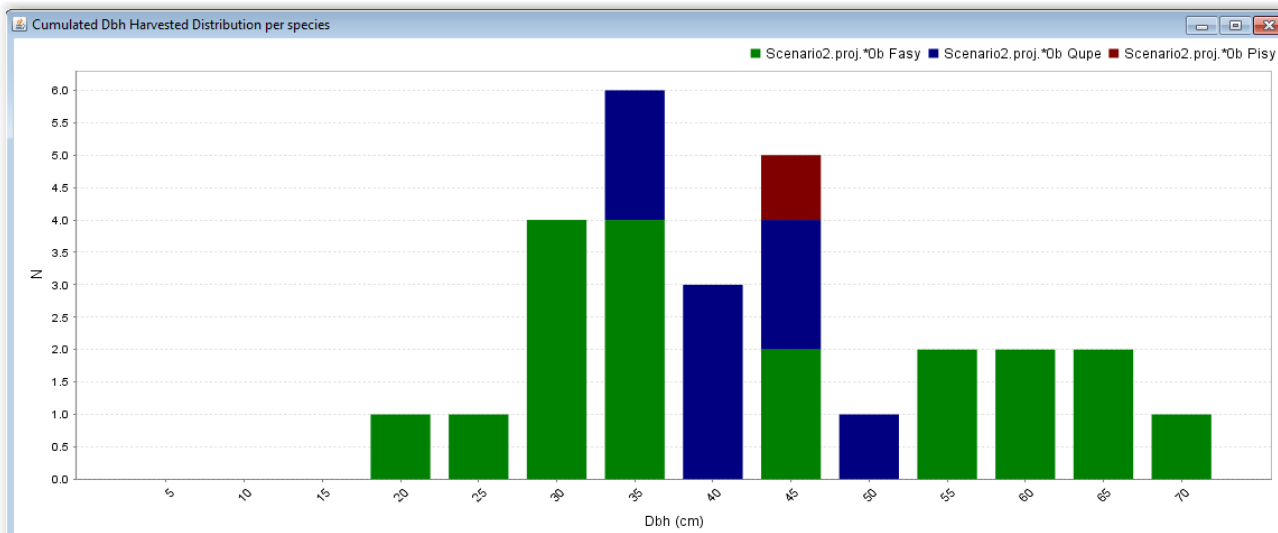


Simulation der Szenarien

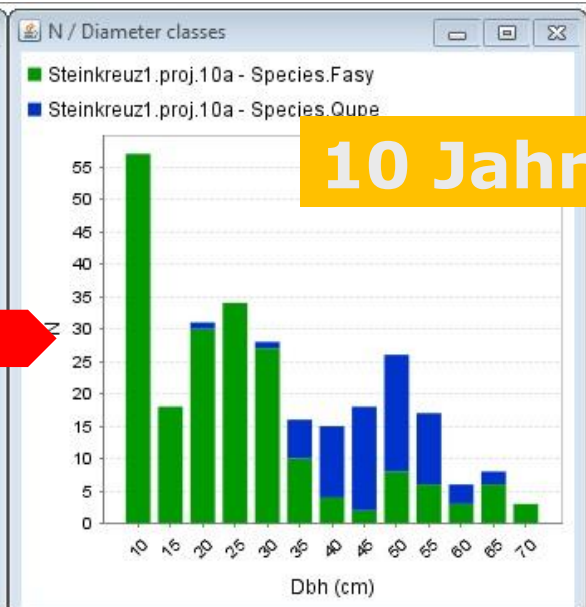
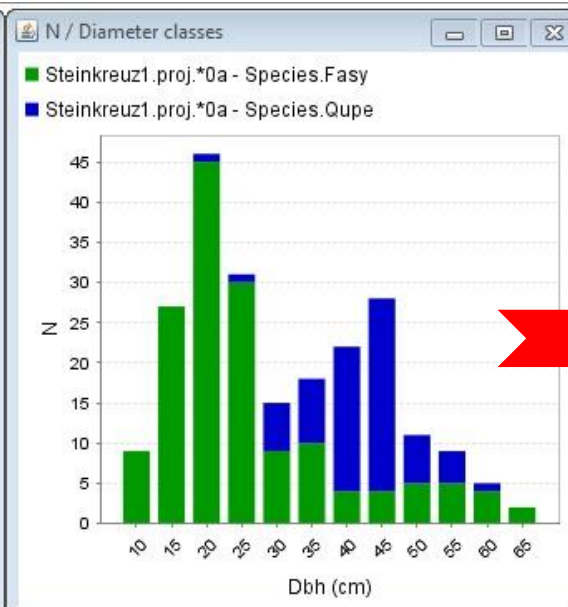
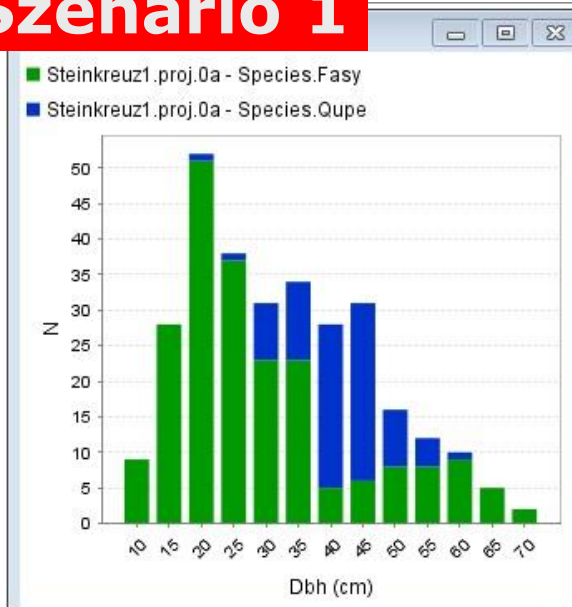
Szenario 1:



Szenario 2:

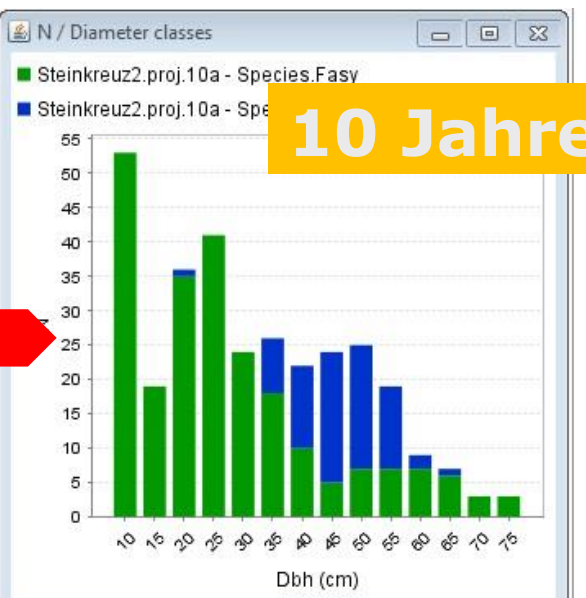
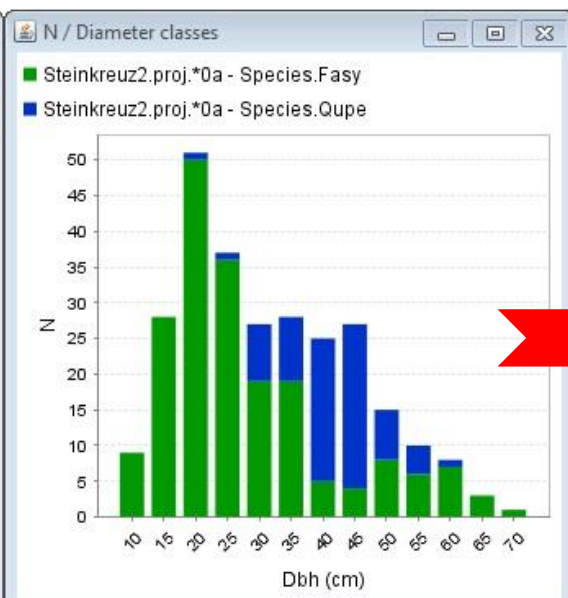
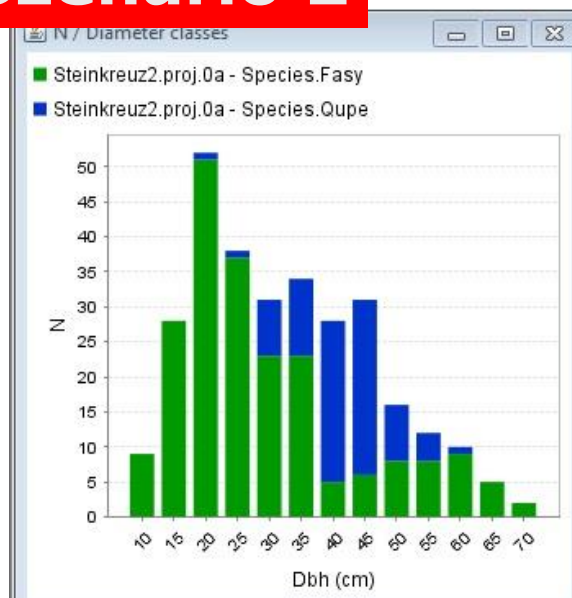


Szenario 1



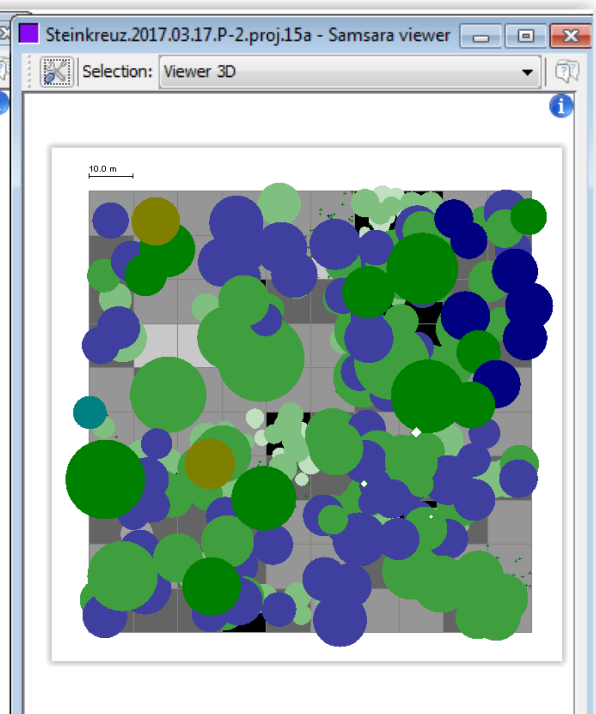
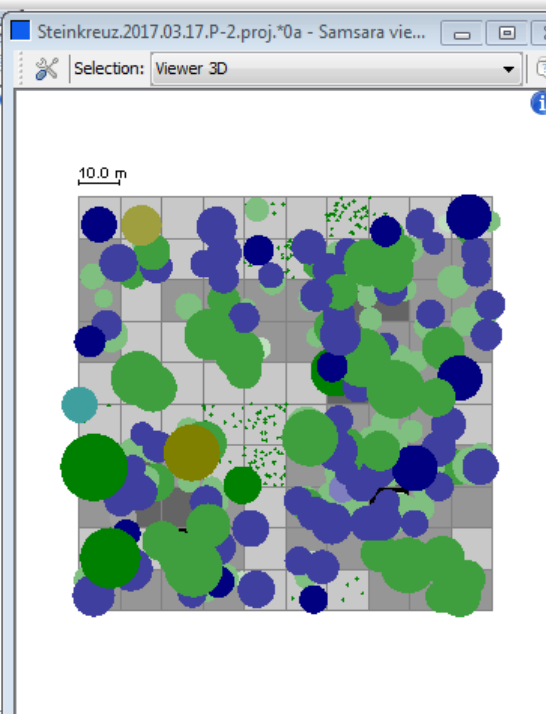
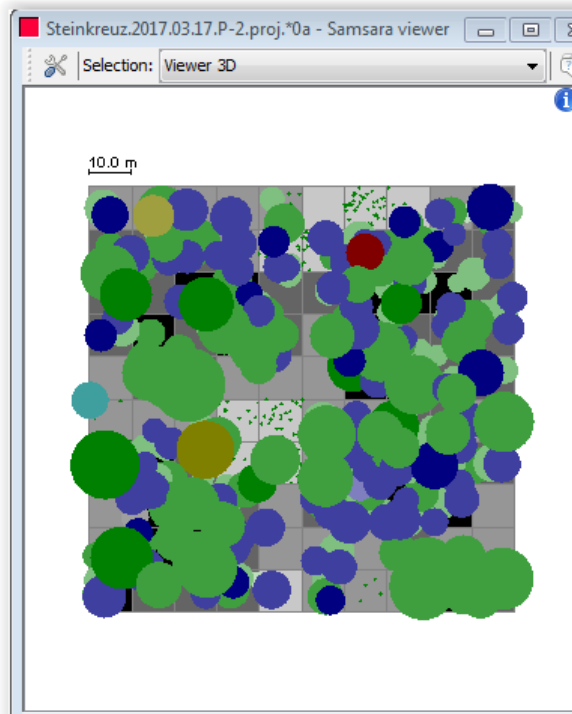
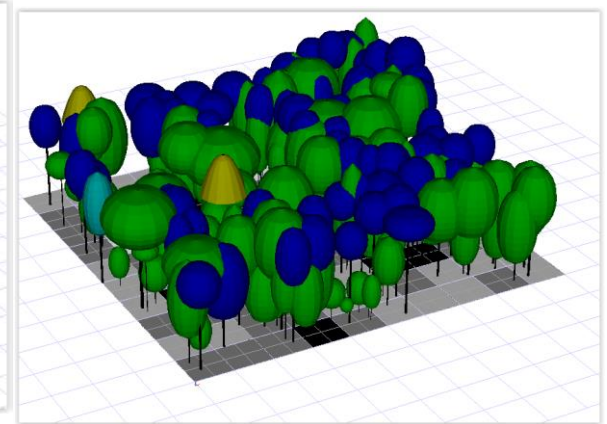
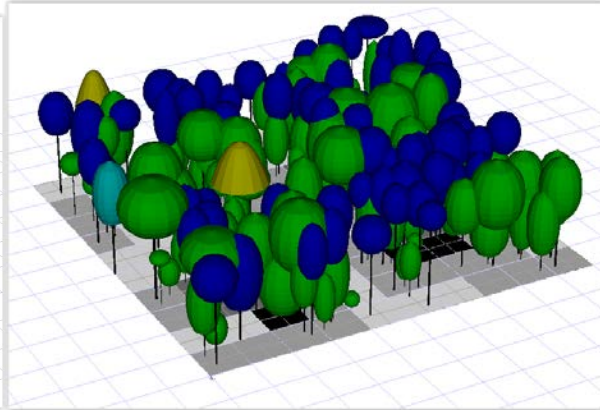
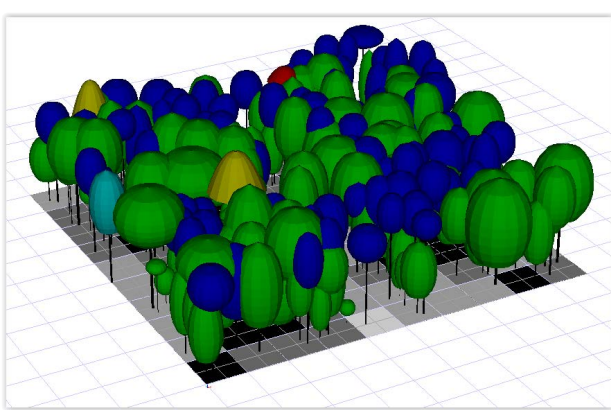
10 Jahre

Szenario 2



10 Jahre

Szenario 1

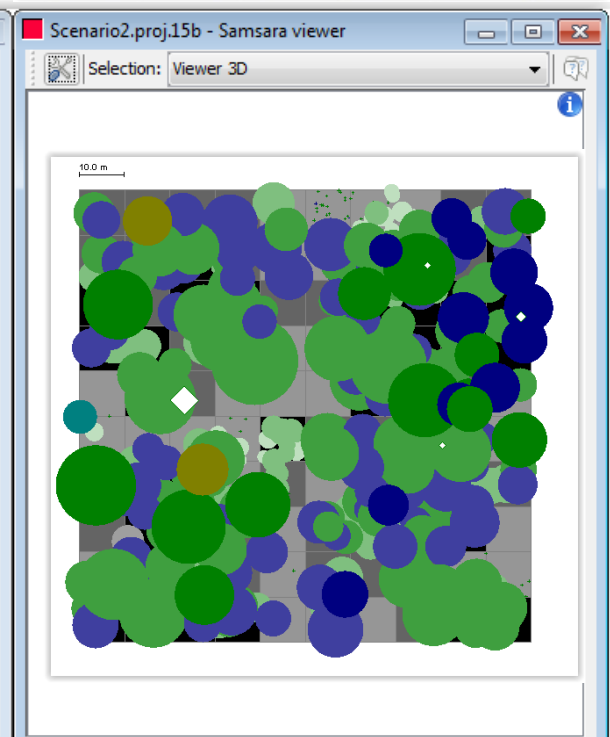
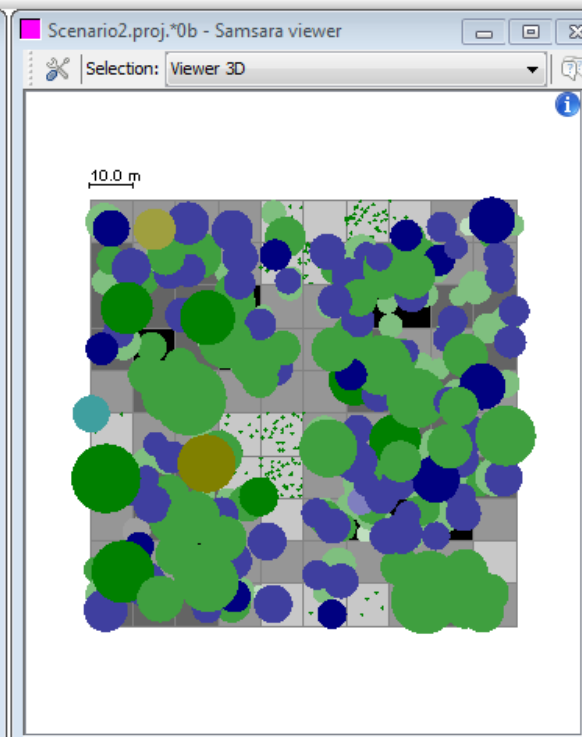
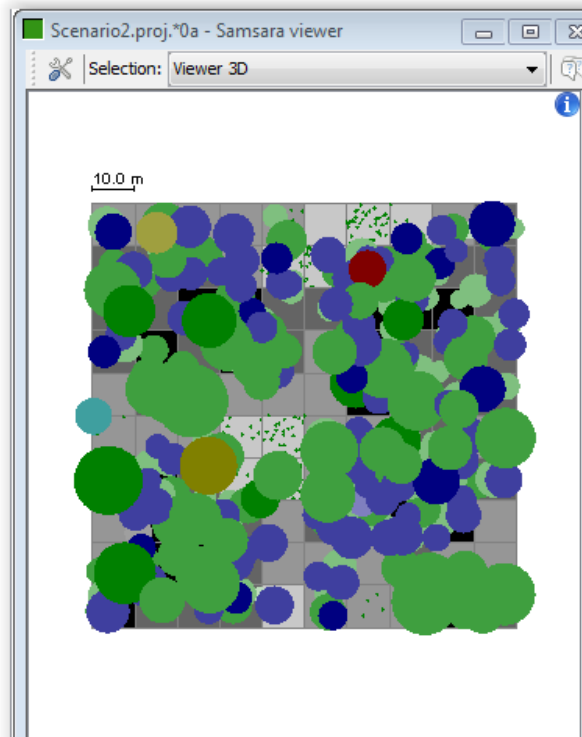
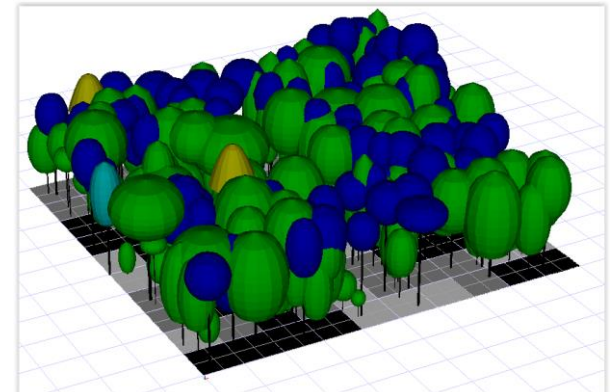
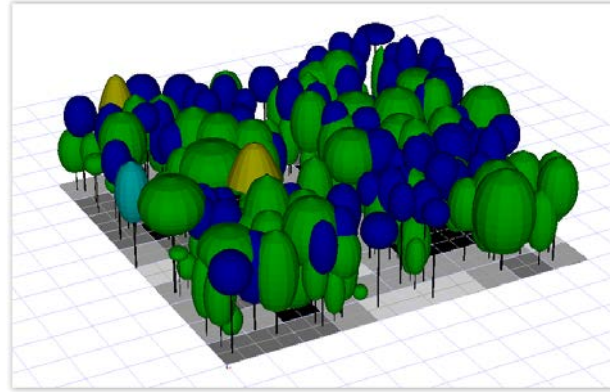
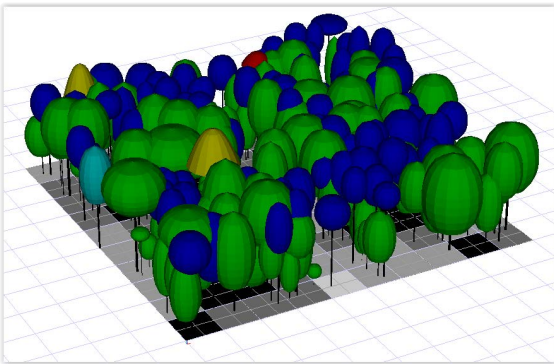


Ausgangsbestand

Nach dem Eingriff

Nach 20 Jahren

Szenario 2



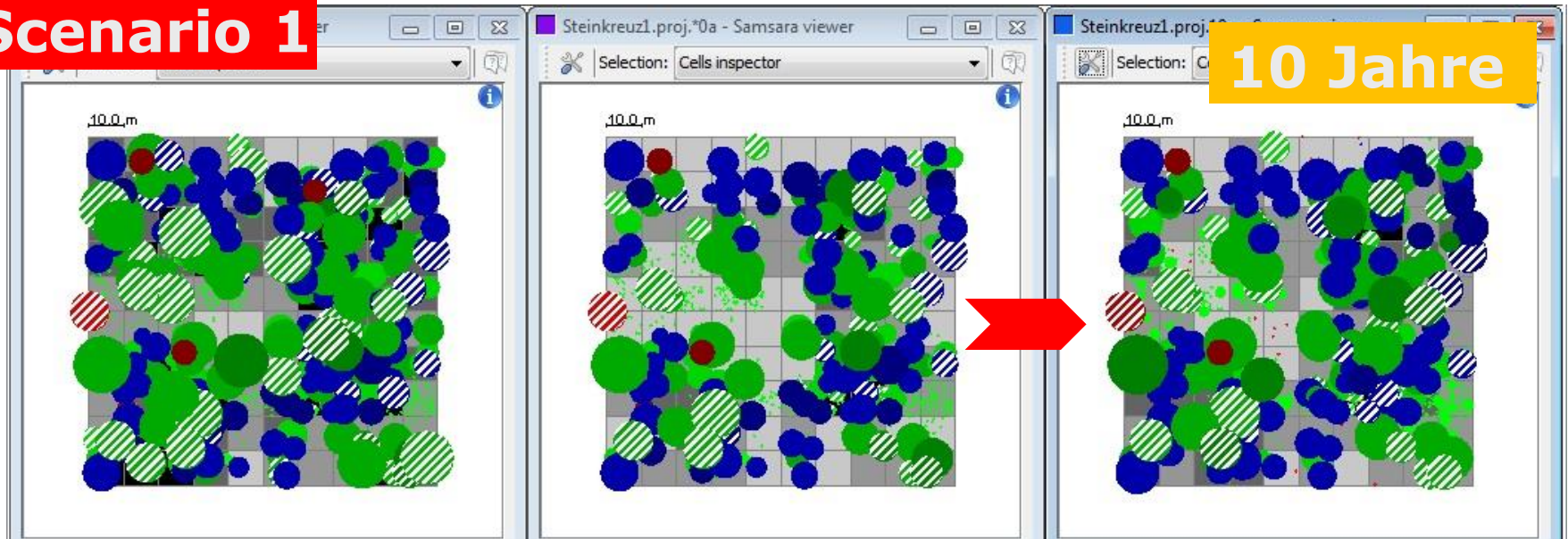
Ausgangsbestand

Nach dem Eingriff

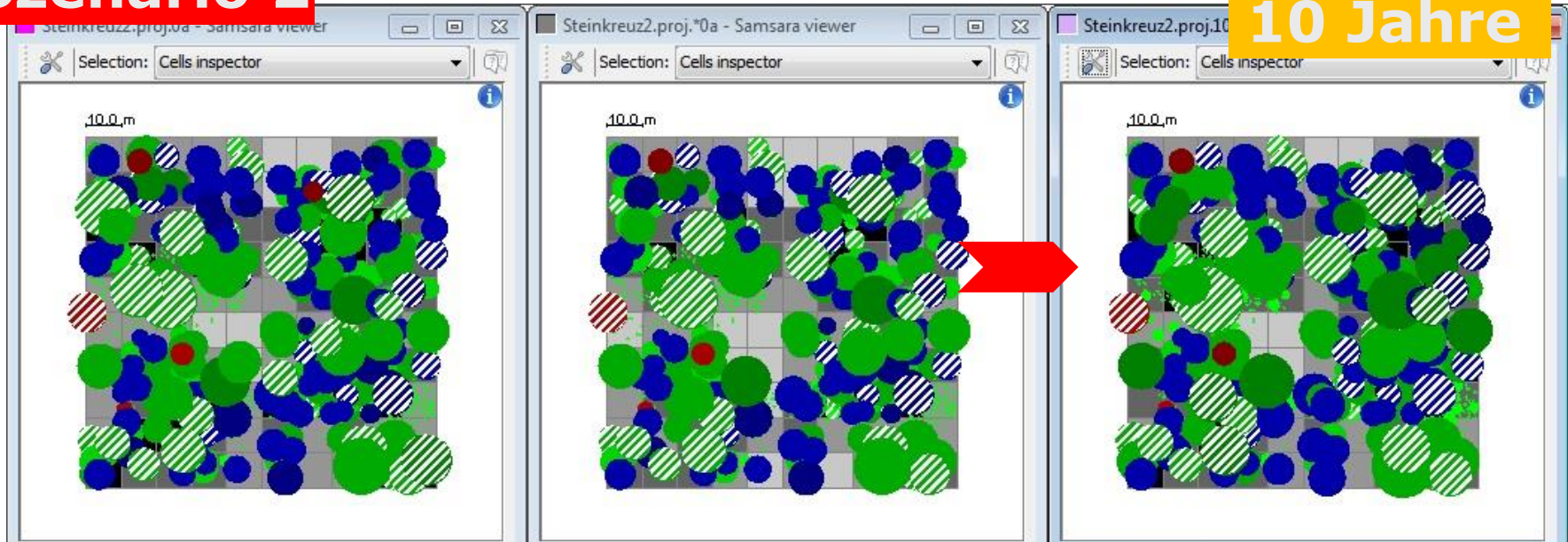
Nach 20 Jahren

Habitatbaumnchlieferung

Scenario 1



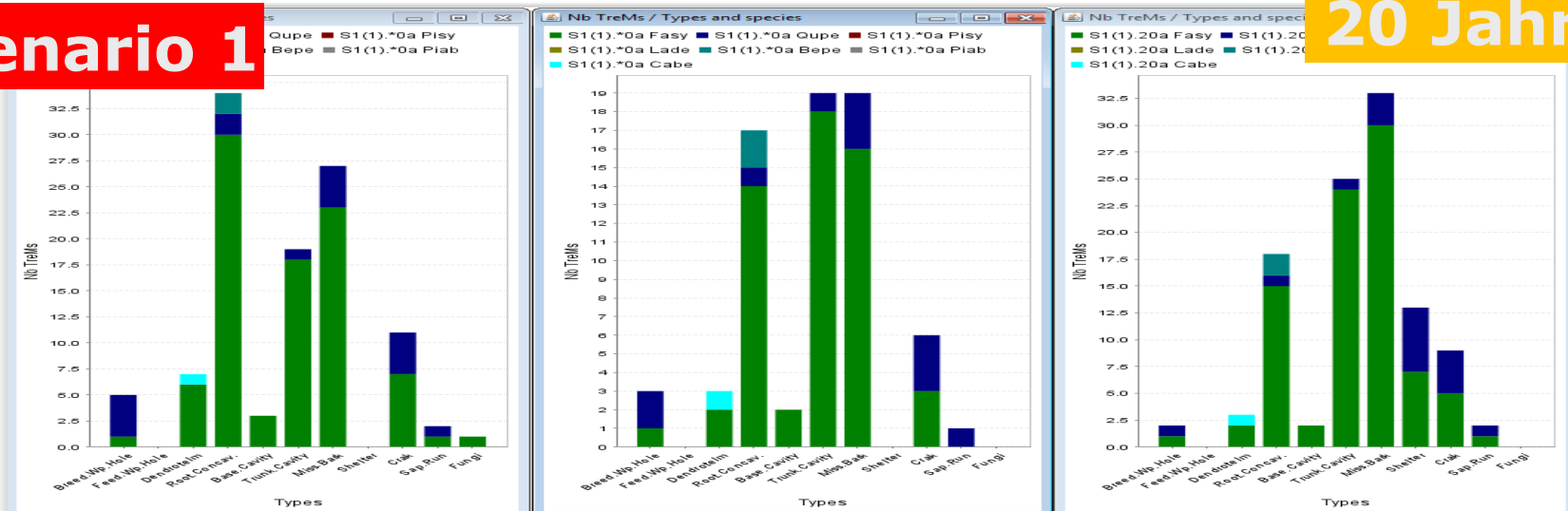
Szenario 2



Mikrohabitatneubildung

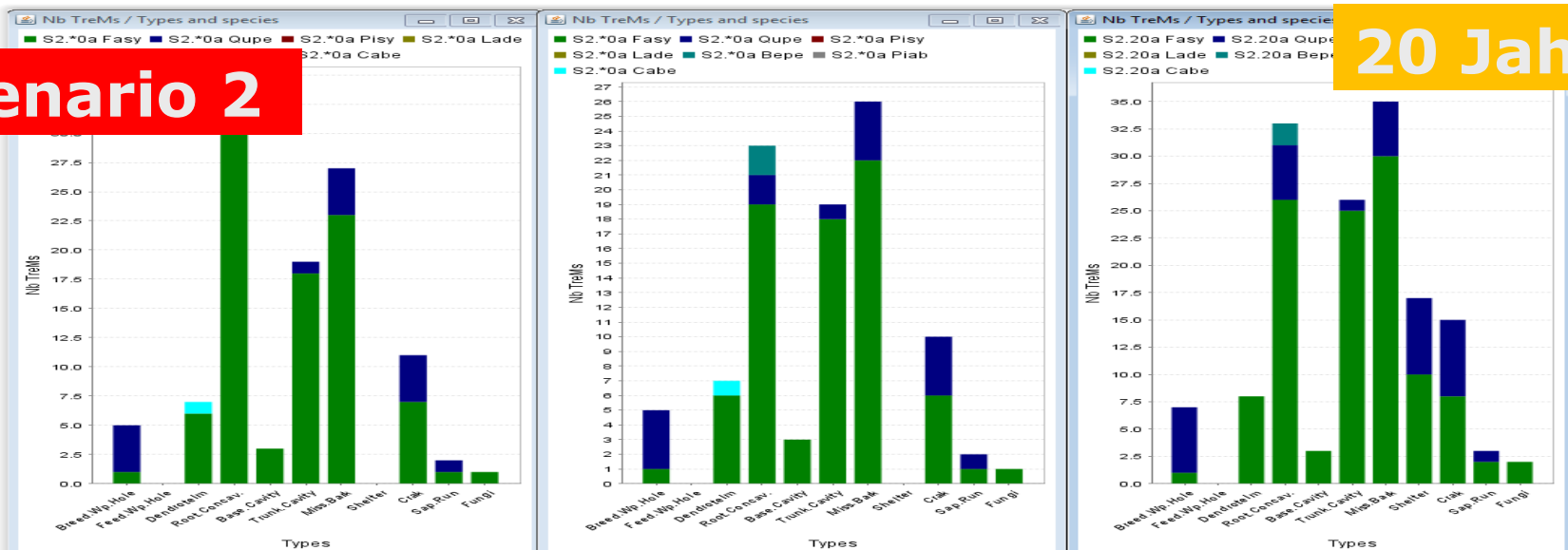
Szenario 1

20 Jahre



Szenario 2

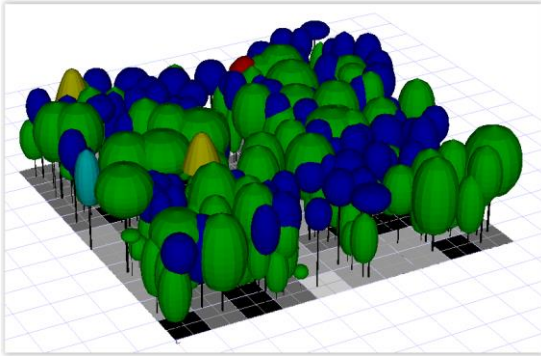
20 Jahre



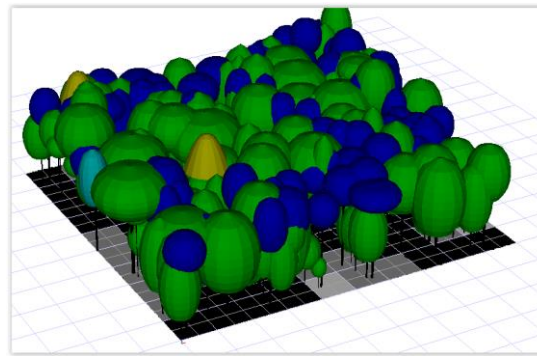
Szenario 0: Mikrohabitatbildung 200 Jahre



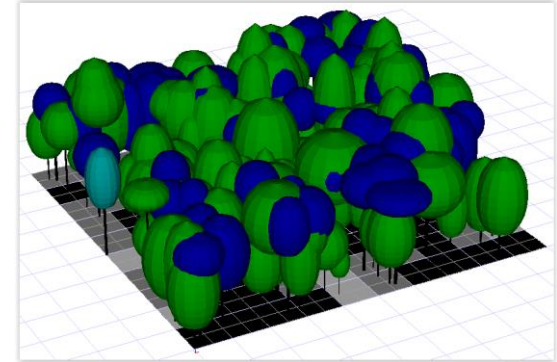
Szenario 0: Bestandesentwicklung 200 Jahre



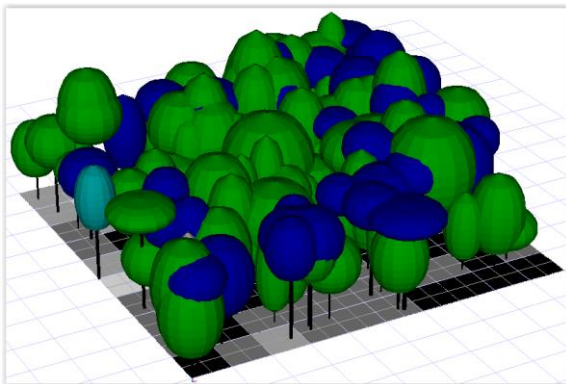
$t=0$



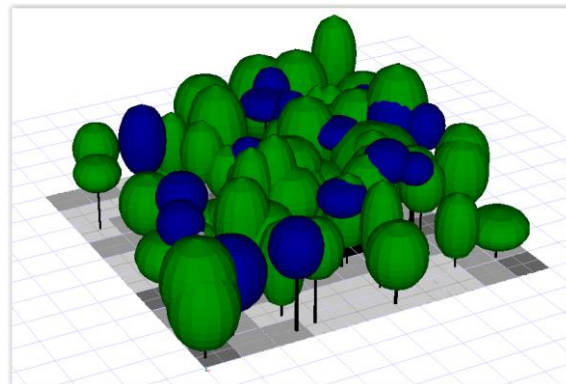
$t=40$



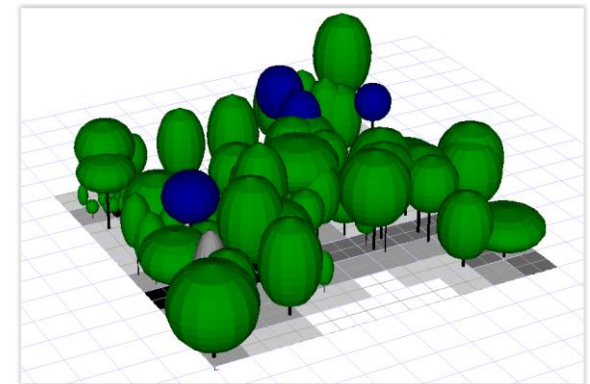
$t=80$



$t=120$



$t=160$

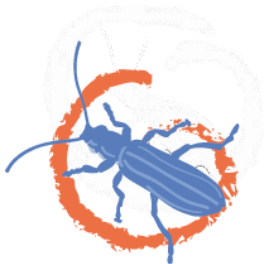


$t=200$

Wir bedanken uns bei

B. Courbaud (Irstea) , F. de Coligny (INRA), L.
Larrieu (INRA/CNPF) und A.Letort (Irstea)

für die geleistete Unterstützung!!!





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

